

科學圖書大庫

# 化工流程圖

(第一冊)

譯者 路汝銓 施教熙

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

# 化工流程圖

(第一冊)

譯者 路汝璽 施教熙

江苏工业学院图书馆  
藏书章

徐氏基金會出版

## 我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成為事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啟發，始能為蔚為大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啟導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏為監修人，編譯委員林碧鏗氏為編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分為叢書，合則大庫。為欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於為國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

**自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；**

**旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；**

**大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者**

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

# 目 錄

## 第一章 酸鹼工業

1-1 硫 酸	<b>Sulphuric Acid</b>	
1001	硫酸 (多段床爐) Sulphuric Acid (Multihearth Furnace)	3
1002	硫酸 (迴轉爐) Sulphuric Acid (Rotary Kiln)	4
1003	硫酸 (飄懸燃燒爐) Sulphuric Acid (Flash Roaster)	5
1004	硫酸 (流動床燃燒爐) Sulphuric Acid (Fluidized Bed Roaster)	6
1005	硫酸 (硫磺燃燒爐) Sulphuric Acid (Sulfur Burner)	9
1006	硫酸 (硝化法) Sulphuric Acid (Nitration Process)	10
1007	硫酸 (接觸法) Sulphuric Acid (Contact Process)	13
1008	硫酸 (雙重接觸法) Sulphuric Acid (Double Contact Process)	16
1009	硫酸 (濕潤接觸法) Sulphuric Acid (wet Contact process)	17
1010	硫酸 (硫磺燃燒法) Sulphuric Acid (Sulfur Burning process)	18
1-2 硝 酸	<b>Nitric Acid</b>	19
1011	硝酸 (Frank Caro 法) Nitric Acid (Frank caro process)	20
1012	硝酸 (村山法) Nitric Acid (Murayama process)	21
1013	硝酸 (Fauser法) Nitric Acid (Fauser process)	22
1014	硝酸 (新Fauser法) Nitric Acid (New Fauser Process)	23
1015	硝酸 (UHD法) Nitric Acid (UHD Process)	24
1016	硝酸 (Weatherly's法) Nitric Acid (Weatherly's Process)	26
1017	硝酸 (Chemico法) Nitric Acid (Chemico Process)	27
1018	濃硝酸 Concentrated Nitric Acid	28
1019	硝酸 (montecatini法) Nitric Acid (Montecatini process)	29
1020	濃硝酸 Concentrated Nitric Acid	30
1-3 塩 酸	<b>Hydrochloric Acid</b>	31
1021	鹽酸 (合成法) Hydrochloric Acid (Synthetic Process)	31
1022	鹽酸 (副產鹽酸精製法) Hydrochloric Acid (By-product Purification process)	33
1023	氯化氫 (蒸餾法) Hydrogen Chloride (Distillation Process)	34
1024	氯化氫 (直接燃燒法) Hydrogen Chloride (Direct Combustion Process)	35

<b>1-4 燒碱、純碱</b>	<b>Caustic Soda &amp; Soda Ash</b>	<b>36</b>
<b>1025</b>	燒碱 (純碱苛性化法) Caustic Soda (Causticization Process)	37
<b>1026</b>	燒碱 (隔膜電解槽法) Caustic Soda (Diaphragm Cell Process)	38
<b>1027</b>	燒碱 (水銀電解槽法) Caustic Soda (Mercury Cell Process)	39
<b>1028</b>	燒碱 (迴轉陰極電解槽法) Caustic Soda (Asahi Horizontal Rotary Cathode Cell process)	41
<b>1029</b>	純碱 (氨碱法) Soda Ash (Ammonia Soda Process)	42
<b>1030</b>	純碱 (氯化銨併產法) Soda Ash (Du process)	43
<b>1-5 苛性鉀</b>	<b>Caustic Potash</b>	<b>44</b>
<b>1031</b>	苛性鉀 (隔膜電解槽法) Caustic Potash (Diaphragm Cell process)	45
<b>1032</b>	苛性鉀 (水銀電解槽法) Caustic Potash (Mercury Cell process)	46
<b>第二章 化學肥料工業 Chemical Fertilizer</b>		<b>47</b>
<b>2-1 氨合成氣體發生</b>	<b>Gas Generation</b>	<b>47</b>
<b>2001</b>	水電解 Water electrolysis	49
<b>2002</b>	煤之氣化法 Coal Gasification (Winkler Process)	50
<b>2003</b>	燃料油氣化法 Fuel oil Gasification (Fauser process)	51
<b>2004</b>	油加壓氣化法 Oil Gasification (Texaco Process)	52
<b>2005</b>	甲烷裂解法 Methane cracking (C. C. C. process)	53
<b>2006</b>	甲烷裂解法 Grand Paroisse Methane Cracking Process	55
<b>2007</b>	甲烷裂解法 Fauser Methane Cracking Process	56
<b>2008</b>	甲烷重組法 Fauser Montecatini Methane Reforming Process	57
<b>2009</b>	蒸汽重組法 Topsee Steam-reforming process	58
<b>2010</b>	輕油氣化法 Naphtha Gasification by SBA-Topsoe Process	59
<b>2011</b>	氫氣回收法 Hydrogen Recovery from Industrial Gas Mixture	61
<b>2-2 氨合成氣體精製</b>	<b>Gas Purification</b>	<b>62</b>
<b>2012</b>	脫硫法 (西柏德氏) Seaboard Desulphurization process	63
<b>2013</b>	脫硫法 (三菱式) Hydrogen Sulphide Removal (Mitsubishi process)	64
<b>2014</b>	乾式去硫法 Desulphurization (Dry Process)	65
<b>2015</b>	輕油去硫重組 Naphtha Desulphurization & Reforming (Kellogg-I, C. I. process)	56
<b>2016</b>	一氧化碳之轉化 Carbon Monoxide Conversion	67
<b>2017</b>	二氧化碳除去及再生法 (熱碳酸鉀溶液與單乙醇胺組合法) Carbon Dioxide Removal	68

	(Hot Potassium Carbonate Solution and MEA Process)	
2018	二氧化碳除去法(熱碳酸鉀溶液法)Carbon Dioxide Removal (Hot Potassium Solution Process)	69
2019	二氧化碳除去法 Carbon Dioxide Removal (Giammarco Vetocoke Process)	70
2020	二氧化碳除去法(氨水洗滌法)Carbon Dioxide Removal (Aqueous Ammonia Solution Washing Process)	72
2021	二氧化碳除去法(Alkaid法)Carbon Dioxide Removal (Alkaid process)	73
2022	二氧化碳除去法(水洗法)Carbon Dioxide Removal (water washing process)	74
2023	甲烷化法 methanation process	75
2024	一氧化碳除去法(銅銨溶液洗滌法)Carbon monoxide Removal (Copper-Ammonium Carbonate Solution washing process)	76
2025	一氧化碳除去法(林德式低溫冷卻分離法)Carbon Monoxide Removal (Linde Nitrogen Scrubbing Process)	77
2026	一氧化碳及甲烷除去法(L'air 氮氧洗滌法)Carbon monoxide and methane Removal (L'ari Liquid Nitrogen washing process)	78
2027	合成氣體之精製 Synthesis Gas Purification	79
<b>2-3 氨合成 Ammonia Synthesis</b>		<b>80</b>
2028	氨合成(I.G.法)Ammonia Synthesis (I. G. Process)	81
2029	氨合成(克勞德法)Ammonia Synthesis (Cloud Process)	82
2030	氨合成(新克勞德法)Ammonia Synthesis (New Cloud Process)	83
2031	氨合成(Casale法)Ammonia Synthesis (Casale Process)	84
2032	氨合成(Fausser法)Ammonia Synthesis (Fausser Process)	85
2033	氨合成(新Fausser法)Ammonia Synthesis (New Fausser Process)	86
2034	氨合成(Unde法)Ammonia Synthesis (Uhde Process)	87
2035	氨合成(新Unde法)Ammonia Synthesis (New Uhde Process)	88
2036	氨合成(日本東工試法)Ammonia Synthesis (Japanese Industrial Research Institute Tokyo Process)	89
2037	氨合成(Kellogg法)Ammonia Synthesis (Kellogg process)	90
2038	氨合成(J. C. I.法)Ammonia Synthesis (J. C. I. process)	91
2039	氨合成(Chmico法)Ammonia Synthesis (Chemico process)	92
2040	氨合成(Kellogg-ICI法)Ammonia Synthesis (Kellogg-ICI process)	93
<b>2-4 尿素合成 Urea Synthesis</b>		<b>94</b>
2041	尿素合成(東洋高壓法)Urea Synthesis (Toyokoatsu Process)	96
2042	尿素合成(東洋高壓氨—尿素法)Urea Synthesis (Toyo Koatsu Integrated Ammonia Urea Process)	98
2043	尿素合成(全循環法)Urea Synthesis (Fausser Total Recycle Process)	99

2044	尿素合成 (C. C. C 法) Urea Synthesis (Sumitomo-C. C. C. Process)	100
2045	尿素合成 (新C. C. C法) Urea Synthesis (New-C. C. C. Process)	101
2046	尿素合成 (Stamicarbon法) Urea Synthesis (Stamicarbon Process)	103
2047	尿素合成 (殷文太法) Urea Synthesis (Inventa Process)	105
2048	尿素合成 (Pechiney-Grace法) Urea Synthesis (Pechiney-Grace Process)	107
2049	尿素合成 (Snam法) Urea Synthesis (Snam Process)	108
2050	尿素合成 (CPI-Allied, Chemical法) Urea Synthesis (CPI-Allied Chemical Process)	109
<b>2-5 硫酸銨 Ammonium Sulfate</b>		110
2051	硫酸銨 (合成法) Ammonium Sulfate (Synthetic Process)	110
2052	硫酸銨 (副產法) Ammonium Sulfate (By-product)	111
2053	硫酸銨 (副產石膏法) Ammonium Sulfate (from By-product Gypsum)	112
2054	硫酸銨 (亞硫酸法) Ammonium Sulfate (from Waste Gas)	114
2055	硫酸銨 (天然石膏法) Ammonium Sulfate (from Natural Gypsum)	116
<b>2-6 磷 肥 Phosphatic Fertilizer</b>		117
2056	過磷酸鈣 (連續法) Calcium Superphosphate (Continuous Process)	117
2057	重過磷酸鈣 Concentrated Superphosphate	118
2058	熔成磷肥 (電爐法、平爐法) Fused Magnesium phosphate (Electric Furnace Process, Open Hearth process)	119
2059	磷肥 Defluorinated Calcined Phosphate	120
2060	鎂重熔磷肥 Multi phosphate	121
<b>2-7 化成肥料及其他 Compound Fertilizer &amp; Others</b>		122
2061	化成肥料 (磷酸鹽法) Compound Fertilizer (Superphosphate Base)	124
2062	化成肥料 (磷礦石硫酸分解法) Compound Fertilizer (Phosphate Rock Base)	125
2063	磷酸銨系高度化成肥料 (漿液法) High Analysis Compound Fertilizer Based on Ammonium Phosphate (Slurry process)	126
2064	磷酸鉀銨 Potassium Ammonium Phosphate	128
2065	磷酸一銨 (噴霧乾燥法) Mono Ammonium Phosphate (Spray Drying Process)	130
2066	粉狀磷酸一銨 Powdered Mono Ammonium Phosphate	131
2067	磷酸一銨 Mono Ammonium Phosphate	132
2068	磷酸銨 Ammonium Phosphate	133
2069	硝酸銨 (Fauser法) Ammonium Nitrate (Fauser process)	135
2070	亞硝酸鈉 Sodium Nitrite	136
2071	酸性碳酸銨 Ammonium Bicarbonate	137
2072	碳酸銨 Ammonium Carbonate	138
2073	氰氯化鈣 Calcium Cyanamide	139



2074	硫磷酸銨 (乾式法) Sulphuric Ammonium Phosphate (Dry process)	140
2075	硫磷酸銨 (濕式法) Sulphuric Ammonium Phosphate (Wet process)	141
2076	氯化銨 (純鹼併產法) Ammonium Chloride (Du process)	142
2077	濃縮肥料之製粒 Melt Granulation of concentrated Fertilizer	144

### 第三章 無機化學品 Inorganic Chemicals 145

#### 3-1 鹼金屬及其化合物 147

3001	鋰化合物 Lithium Compound	147
3002	金屬鈉 (Castner 法) metallic Sodium (Castner Process)	149
3003	金屬鈉 (汞齊法) metallic Sodium (Amalgam process)	150
3004	金屬鈉 (Downs 法) metallic Sodium (Downs Process)	151
3005	硫酸鈉 (副產法) Sodium Sulphate (from By-product)	152
3006	硫酸鈉 (流動床法) Sodium Sulphate (Fluidized Bed Process)	153
3007	硝酸鉀 Potassium Nitrate	154
3008	碳酸鉀 (吸收法) Potassium Carbonate (Absorption Process)	155
3009	碳酸鉀 (煅燒法) Potassium Carbonate	156

#### 3-2 鹼土金屬及其化合物 157

3010	金屬鎂 (矽還原法) Metallic Magnesium (Silicothermic Reduction Process)	157
3011	碳酸鎂 Magnesium Carbonate	158
3012	氯化鎂 magnesium Chloride	161
3013	氧化鎂 Magnesium Oxide	162
3014	生石灰 Lime	164
3015	消石灰及白堊粉 Quick Lime & Dolomite Plaster	165
3016	沉澱碳酸鈣 Precipitated Calcium Carbonate	166
3017	碳酸鋇 Barium Carbonate	167
3018	氯化鋇 Barium Chloride	168
3019	硝酸鋇 Barium Nitrate	169
3020	沉澱硫酸鋇 Precipitated Barium Sulfate	170
3021	硫酸鋇 Barium Sulfate	171
3022	立德粉 Lithophone	172

#### 3-3 硼、鋁及其化合物 173

3023	硼砂 Borax	173
3024	硼酸 Boric Acid	174
3025	過硼酸鈉 (化學法) Sodium Perborate (Chemical Process)	175
3026	氫硼化鈉 Sodium Boron Hydride	176
3027	鋁 Aluminum	177
3028	鋁氧白 Alumina White	178

<b>3029</b>	無水氯化鋁 Aluminum Chloride	179
<b>3030</b>	硫酸鋁 (礬土法) Aluminum Sulfate (from Bauxite)	180
<b>3031</b>	硫酸鋁 (鉛渣法) Aluminum Sulfate (from Aluminum Slug)	181
<b>3032</b>	硫酸鋁 (明礬石法) Aluminum Sulfate (from Alumite Rock)	182
<b>3033</b>	硫酸鋁 Aluminum Sulfate (from Aluminum Hydroxide)	183
<b>3034</b>	活性鋁氧 (氫氧化鋁法) Activated Alumina (from Aluminum Hydroxide)	184
<b>3035</b>	活性鋁氧 (硫酸鋁法) Activated Alumina (from Aluminum Sulfate)	185
<b>3036</b>	鉻鉀礬 Chromium Potassium Alum	186
<b>3037</b>	鉍礬 Ammonium Alum	187
<b>3038</b>	鉻鉍礬 Chromium Ammonium Alum	188
<b>3039</b>	鐵礬 Iron Alum	189
<b>3040</b>	鉀礬 Potassium Alum	190
	<b>3—4 碳、矽及其化合物</b>	191
<b>3041</b>	粉狀活性碳 (氯化鋅法) Powdered Activated Carbon	191
<b>3042</b>	粉狀活性碳 (蒸汽法) Powdered Activated Carbon (Steam activation Process)	192
<b>3043</b>	粒狀活性碳 Granular Activated Carbon	193
<b>3044</b>	軋碎活性碳 Granular Crushed Activated Carbon	194
<b>3045</b>	四氯化碳 Carbon Tetrachloride	195
<b>3046</b>	電石 Calcium Carbide	197
<b>3047</b>	矽 (Silicon)	198
<b>3048</b>	白碳 (無水矽酸) White Carbon	200
<b>3049</b>	矽酸鈉 (乾式法) Sodium Silicate (Dry process)	202
<b>3050</b>	矽酸鉀 Potassium Silicate	203
<b>3051</b>	矽氧膠 Silica Gel	204
	<b>3—5 錫、鉛及其化合物</b>	205
<b>3052</b>	錫 Tin	205
<b>3053</b>	鉛 Lead	206
<b>3054</b>	鉛丹 Red Lead	207
<b>3055</b>	鉛丹 (鉛粉法) Red Lead	208
<b>3056</b>	鉛丹 (硝酸鈉法) Red Lead	209
<b>3057</b>	一氧化鉛 (密陀僧) Litharge (Lead Oxide)	210
<b>3058</b>	一氧化鉛 (密陀僧) Litharge (Lead Oxide)	211
<b>3059</b>	鉛白 (日本式製法) White Lead (Basic Lead Carbonate)	212
<b>3060</b>	鉛白 (鉛粉法) White Lead (Basic Lead Carbonate)	213
<b>3061</b>	醋酸鉛 Lead Acetate	214
<b>3062</b>	三鹽基性硫酸鉛 Tribasic Lead Sulphate	215
<b>3063</b>	硼酸鉛 Lead Borate	216
<b>3064</b>	矽酸鉛 Lead Silicate	217

3-6 氮及其化合物	217
3065 氰化鈉 Sodium Cyanide	218
3066 氰化氫 Hydrogen Cyanide	219
3067 氰化氫 (甲醯胺法) Hydrogen Cyanide (Formamide Process)	220
3068 氰化氫 (Andrusow法) Hydrogen Cyanide (Andrussow process)	221
3069 聯氨 Hydrazine Hydrate	222
3070 硫酸聯氨 Hydrazine Sulfate	223
3071 一氧化二氮 (氮氧化法) Nitrous Oxide (Ammonia Oxidation Process)	224
3072 一氧化二氮 Nitrous Oxide	225
3-7 磷及其化合物	226
3073 黃磷 (電爐法) Yellow Phosphorous (Electric Furnace Process)	226
3074 紅磷 (分批法) Red Phosphorous (Batch Process)	228
3075 磷酐 Phosphoric Anhydride	229
3076 磷酸 (乾式法) Phosphoric Acid (Thermal Process)	230
3077 磷酸 (濕式法—硫酸分解法) Phosphoric Acid (Wet Process-Sulfuric Acid Process)	231
3078 磷酸 (濕式法—日產法) Phosphoric Acid (Wet Process-Nissan Process)	232
3079 過磷酸 Perphosphoric Acid	234
3080 半水化磷酸 Semi-hydrate Phosphoric Acid	235
3081 磷酸鈉 Sodium Phosphate	236
3082 磷酸二氫鉀 Potassium Dihydrogen Phosphate	237
3083 磷酸鈣 Calcium Phosphate	238
3084 三聚磷酸鈉 (CGC法) Sodium Tripolyphosphate (CGC Process)	239
3085 三氯化磷 Phosphorous Trichloride	240
3086 五氯化磷 Phosphorous Pentachloride	241
3087 氧氯化磷 Phosphorous Oxychloride	242
3088 五硫化二磷 (連續法) Phosphorous Pentasulphide (Continuous Process)	243
3089 硝基磷酸鹽 Nitro Phosphate	244
3-8 硫及其化合物	245
3090 硫黃 Sulphur	245
3091 二硫化碳 (流動法) Carbon Disulphide	246
3092 二硫化碳 (SKK法) Carbon Disulphide (SKK Process)	247
3093 二硫化碳 (餾法) Carbon Disulphide (Retort Process)	248
3094 結晶及無水亞硫酸鈉 Sodium Sulphite (Crystal & Anhydrous)	249
3095 無水重亞硫酸鈉 Sodium Disulphite Anhydrous	250
3096 亞硫酸氫鈉溶液 Sodium Bisulphite Solution	251
3097 結晶及無水硫代硫酸鈉 Sodium Thiosulphate (Crystal & Anhydrous)	

<b>3098</b>	二氯化亞硫醯 Thionyl Chloride	253
<b>3099</b>	硫化鈉 Sodium Sulphide	254
<b>3100</b>	硫化氫鈉 Sodium Hydrosulphide	255
<b>3101</b>	氯磺酸 Chlorosulphonic Acid	256
<b>3102</b>	硫化氫 Hydrogen Sulphide	257

### 3-9 鹵素及其化合物

<b>3103</b>	氫氟酸 (吸收法) Hydrofluoric Acid	258
<b>3104</b>	氫氟酸及無水氟化氫 (新法) Hydrofluoric Acid and Anhydrous Hydrogen Fluoride	259
<b>3105</b>	氟化鈉 Sodium Fluoride	260
<b>3106</b>	酸性氟化銨 Ammonium Bifluoride	261
<b>3107</b>	氟矽酸 Fluosilicic Acid	262
<b>3108</b>	氟矽化鈉 Sodium Silicofluoride	263
<b>3109</b>	氟化鈉 (肥料副產) Sodium Fluoride (as Fertilizer By-product)	264
<b>3110</b>	三氟化硼 Boron Trifluoride	265
<b>3111</b>	電解鹽酸製氯、氫 Chlorine and Hydrogen from Hydrochloric Acid by Electrolysis (Hoechst-Uhde process)	266
<b>3112</b>	鹽酸氧化製氯、氫 Chlorine and Hydrogen from Hydrochloric Acid by Oxidation Process (Shell Process)	267
<b>3113</b>	次氯酸鈉 Sodium Hypochlorite	268
<b>3114</b>	鈣漂液 Calcium Bleach Liqnor	269
<b>3115</b>	亞氯酸鈉 Sodium Chlorite	270
<b>3116</b>	氯酸鉀 (化學法) Potassium Chlorate (Chemical Process)	271
<b>3117</b>	氯酸鉀 (電解法) Potassium Chlorate (Electrolysis Process)	272
<b>3118</b>	氯酸鉀 (電解法) Potassium Chlorate (Electrolysis Process)	273
<b>3119</b>	過氯酸鉀 Potassium Perchlorate	275
<b>3120</b>	溴素 (苦澆法) Bromine	277
<b>3121</b>	溴素 (海水法) Bromine	278
<b>3122</b>	溴化鉀 Potassium Bromide	279
<b>3123</b>	碘 (樹脂法) Iodine (IER Process)	280
<b>3124</b>	碘 (活性碳法) Iodine (Active Carbon Process)	281
<b>3125</b>	碘 (吹出法) Iodine (Blow out Process)	282
<b>3126</b>	碘 (銅鹽法) Iodine (Copper Salt Pocess)	283
<b>3127</b>	碘 (智利硝石法) Iodine (from Chile Saltpeter)	284
<b>3128</b>	碘化鉀 Potassium Iodide	286

### 3-10 銅、銀及其化合物

<b>3129</b>	銅 (自熔爐法) Copper (Flash Smelting Furnace Process)	287
<b>3130</b>	銅 (鼓風爐法) Copper (Blast Furnace Process)	289
<b>3131</b>	銅 (氧氣冶煉法) Copper (Oxygen Process)	291

<b>3132</b> 銅(濕式法) Copper (Wet process)	292
<b>3133</b> 氧化亞銅(隔膜電解法) Cuprous Oxide (Diaphragm Cell Process)	293
<b>3134</b> 硫酸銅 Copper Sulphate	294
<b>3135</b> 硝酸銀 Silver Nitrate	295
<b>3-11 鋅、鎘、汞及其化合物</b>	296
<b>3136</b> 鋅(電解法) Zinc (Electrolysis Process)	296
<b>3137</b> 鋅(電解蒸餾法) Zinc	298
<b>3138</b> 鋅(立型爐蒸餾法) Zinc	299
<b>3139</b> 鋅 Zinc-	300
<b>3140</b> 鋅白(美國法) Zinc White (American Process)	301
<b>3141</b> 鋅白(濕式法) Zinc White (Wet Process)	302
<b>3142</b> 鋅白(法國法) Zinc White (French Process)	303
<b>3143</b> 透明性鋅白 Transparent Zinc White	305
<b>3144</b> 氯化鋅 Zinc Chloride	306
<b>3145</b> 鎘 Cadmium (from Zinc Smelting Waste)	307
<b>3146</b> 汞 mercury	308
<b>3147</b> 銀朱(硫化汞) Vermilion (Mercuric Sulphide)	309
<b>3-12 鈦及其化合物</b>	310
<b>3148</b> 四氯化鈦及海綿鈦 Titanium Tetrachloride and Titanium Sponge (Kroll Process)	310
<b>3149</b> 二氧化鈦 Titanium Oxide	311
<b>3150</b> 三氯化鈦(鋁還原法) Titanium Trichloride (Aluminum Reduction Process)	313
<b>3151</b> 鈦酸鋇 Barium Titanate	314
<b>3-13 鈮及其化合物</b>	315
<b>3152</b> 金屬鈮 Metallic Vanadium	315
<b>3153</b> 五氧化二鈮 Vanadium Pentoxide	316
<b>3154</b> 偏鈮酸銨 Ammonium Metavanadate (Salt Roasting Process)	318
<b>3-14 鉻、鎢、鎢及其化合物</b>	320
<b>3155</b> 氧化鉻 Chromium Oxide	320
<b>3156</b> 鉻酸酐 Chromic Anhydride	321
<b>3157</b> 重鉻酸鈉 Sodium Dichromate	322
<b>3158</b> 重鉻酸鉀 Potassium Dichromate	323
<b>3159</b> 重鉻酸銨 Ammonium Dichromate	324
<b>3160</b> 鉬 Molybdenum	325
<b>3161</b> 鉬酸 Molybdic Acid	326
<b>3162</b> 鉬酸鈉 Sodium Molybdate	327
<b>3163</b> 仲鉬酸銨 Ammonium Paramolybdate	328

<b>3164</b>	錳酸 Tungstic Acid	329
<b>3165</b>	錳酸鈉 Sodium Tungstate	331
<b>3166</b>	仲錳酸鈉 Ammonium Paratungstate	332
<b>3-15 錳及其化合物</b>		<b>333</b>
<b>3167</b>	硫酸錳 Manganese Sulphate	333
<b>3168</b>	氯化錳 Manganese Chloride	334
<b>3169</b>	硼酸錳 Manganese Borate	335
<b>3170</b>	高錳酸鉀 Potassium Permanganate	336
<b>3-16 鐵、鈷、鎳之化合物</b>		
<b>3171</b>	紅氧化鐵 Red Iron Oxide	337
<b>3172</b>	硫酸亞鐵 Ferrous Sulphate	338
<b>3173</b>	氯化鐵 Ferric Chloride	339
<b>3174</b>	黃血鹽鈉 Sodium Ferrocyanide	340
<b>3175</b>	黃血鹽 Potassium Ferrocyanide	341
<b>3176</b>	赤血鹽 Potassium Ferricyanide	342
<b>3177</b>	電解鎳 Electrolytic Nickel	344
<b>3178</b>	硫酸鎳 Nickel Sulphate	345
<b>3-17 無機顏料 Inorganic Pigment</b>		<b>346</b>
<b>3179</b>	鉻黃 Chrome Yellow	346
<b>3180</b>	群青 (佛青) Ultramarine Blue	348
<b>3181</b>	普魯士藍 Prussian Blue	349
<b>3182</b>	鎘系顏料 Cadmium Base Pigments	350
<b>3183</b>	鉬紅 Molybdenum Red	351
<b>3184</b>	鉻酸鋅 (鋅黃) Zinc Chromate (Zinc Yellow)	352
<b>3185</b>	黑氧化鐵 Black Iron Oxide	353
<b>第四章 窯業</b>		<b>354</b>
<b>4-1 玻璃 Glass</b>		<b>354</b>
<b>4001</b>	平板玻璃 Sheet Glass (Fourcault Process & Colburn Process)	354
<b>4002</b>	壓花玻璃, 夾鐵絲網玻璃 (輾平法) Figured and Wired Glass (Roll-out Process)	356
<b>4003</b>	玻璃長纖維 Glass Fiber Filament	357
<b>4004</b>	玻璃短纖維 Glass Fiber, Staple	358
<b>4-2 水泥 Cement</b>		<b>359</b>
<b>4005</b>	波特蘭水泥 (乾式法) Portland Cement (Dry Process)	359
<b>4006</b>	波特蘭水泥 (濕式法) Portland Cement (Wet Process)	360

<b>4-3 陶瓷器</b>	<b>Ceramics</b>	361
4007 絕緣磚子	Insulator	363
4008 食器	Table Ware	364
4009 衛生陶器	Sanitary Ware	365
<b>4-4 耐火材料</b>	<b>Refractories</b>	366
4010 鹽基性耐火磚	Basic Fire Brick	367
4011 黏土質耐火磚	Fireclay Brick	368
4012 可鑄耐火材料	(castable Refractories)	369
<b>4-5 研削材</b>	<b>Abrasives</b>	370
4013 碳化矽研削材	Silicon Carbide Abrasives	370
4014 熔融鋁氧研削材	Fused Alumina Abrasives	371
4015 樹脂黏結砂輪	Resinoid Grinding Wheel	372
4016 研削磨石	Bonded Abrasive	373
4017 砂布砂紙	Coated Abrasive	374
<b>4-6 石墨製品</b>	<b>Graphite Products</b>	375
4018 不滲透石墨製品	Impervious Graphite Products for Chemical Apparatus	375
4019 人造石墨電極	Artificial Graphite Electrode	377

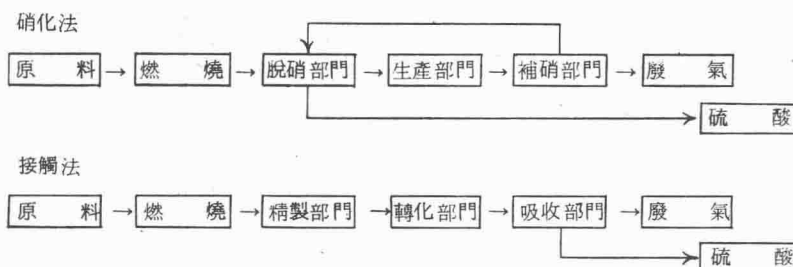
# 第一章 酸鹼工業

## 1-1 硫 酸 Sulphuric Acid

硫酸係以硫鐵礦或硫磺於燃燒爐內燃燒所得之二氧化硫，或於製煉非鐵金屬之銅、鋅、鉛等所產生之二氧化硫為原料，以硝化法或接觸法製造設備產製。燃燒爐有多段床爐、迴轉爐、飄懸爐、流動爐等，銅、鋅、鉛等之製煉過程中，產生二氧化硫者有焙燒爐、熔礦爐、自熔爐燒結機，迴轉爐等。

硫酸製造設備中硝化法有鉛室式、塔式等，接觸法為改善轉化率已有採用雙重接觸式者。

原料礦石燃燒方法在硝化法與接觸法中均相同，但於接觸法之二氧化硫經特別精製，因此設備集塵器以外尚須加裝冷卻塔、洗滌塔等。接觸式所產生之硫酸純度高，且濃度亦高。二氧化硫轉化為三氧化硫之轉化率在普通之接觸法中最高為 98%，但雙重接觸法可達 99.5% 以上。



### (一) 硫化鐵礦燃燒爐

燃燒爐為燃燒含硫礦石如硫化鐵、硫磺原礦、銅礦、鋅礦等便產生二氧化硫者。須視礦石種類、品級、形狀等選擇其適合之型式，有多段床爐、流動爐、迴轉爐、飄懸爐等。

多段爐之原料可用至 25mm 程度之微粉，迴轉爐可用品級較低之微粉，飄懸爐用於極微粉之燃燒。流動爐之特長為可處理品級較低之原料，自極微細粉至 10mm 粗粒程度，其處理範圍頗廣，又爐溫均勻及易於調節控制，亦可得均勻高濃度之二氧化硫，單位容積較多段爐可多處理數倍以上之硫磺原礦等。

### (二) 硫磺燃燒爐

原料如用硫磺者使用硫磺燃燒爐。大部份用於紙漿工業用、製造己內醯胺 (Caprolactam) 用或工業藥品製造用等。製造硫酸之原料使用硫化氫時 (濕潤接觸式) 使用硫化氫燃燒爐。硫化氫燃



燒爐於由硫化氫回收硫磺時亦有使用。近年多於煉油廠回收硫磺之用。

### (三) 硫化鐵的燃燒

硫化鐵燃燒反應並不單純，主要似有下列之反應。

- |  |   |
|--|---|
| 1. $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 = \text{FeS} + \text{SO}_2$        | 2. $2\text{FeS} + 3\text{O}_2 = 2\text{FeO} + 2\text{SO}_2$                 |
| 3. $2\text{FeO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3$ | 4. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$                               |
| 5. $2\text{FeO} + 2\text{SO}_3 = 2\text{FeSO}_4$                 | 6. $2\text{FeSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| 7. $\text{FeS}_2 = \text{FeS} + \text{S}$                        | 8. $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$                                    |

上列反應中(1)，(2)，(3)為主要反應。燃燒  $\text{FeS}_2$  時約於  $700^\circ\text{C}$  (着火溫度  $470^\circ\text{C}$ ) 分離硫磺，產生  $\text{FeS}$ 。產生氣體中僅有少量三氧化硫，殘留硫 (S) 通常 2% 以下， $\text{FeSO}_4$ ， $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  等之硫酸鹽為殘留硫磺之 17%，其餘之 83% 以  $\text{FeS}$  或  $\text{FeS}_2$  殘留。燃燒溫度降至  $600^\circ\text{C}$  以下時會產生硫酸鹽，故爐內溫度應保持  $600^\circ\text{C}$  以上，使其完全進行(1)(2)(3)之反應。又爐內溫度升至  $800^\circ\text{C}$  以上時易產生熔渣，導致爐效降低及故障。